

자율 이동 로봇 시스템 구축

자율 이동 로봇 시스템은 ROS 2 노드와 라즈베리 파이를 활용하여 구축됩니다. 이 시스템은 경로 추종, 위치 퍼블리싱, 목표 위치 구독, 경로 설정 서비스 등의 기능을 수행합니다. 라즈베리 파이의 GPIO 핀을 통해 LED를 제어하여 특정 작업 완료를 시각적으로 표시합니다.



시스템 아키텍처

1

노드 간 통신

Pub/Sub 메커니즘과 서비스 호출을 통해 효율적인 데이터 교환이 이루어집니다.

2

액션 클라이언트/서버

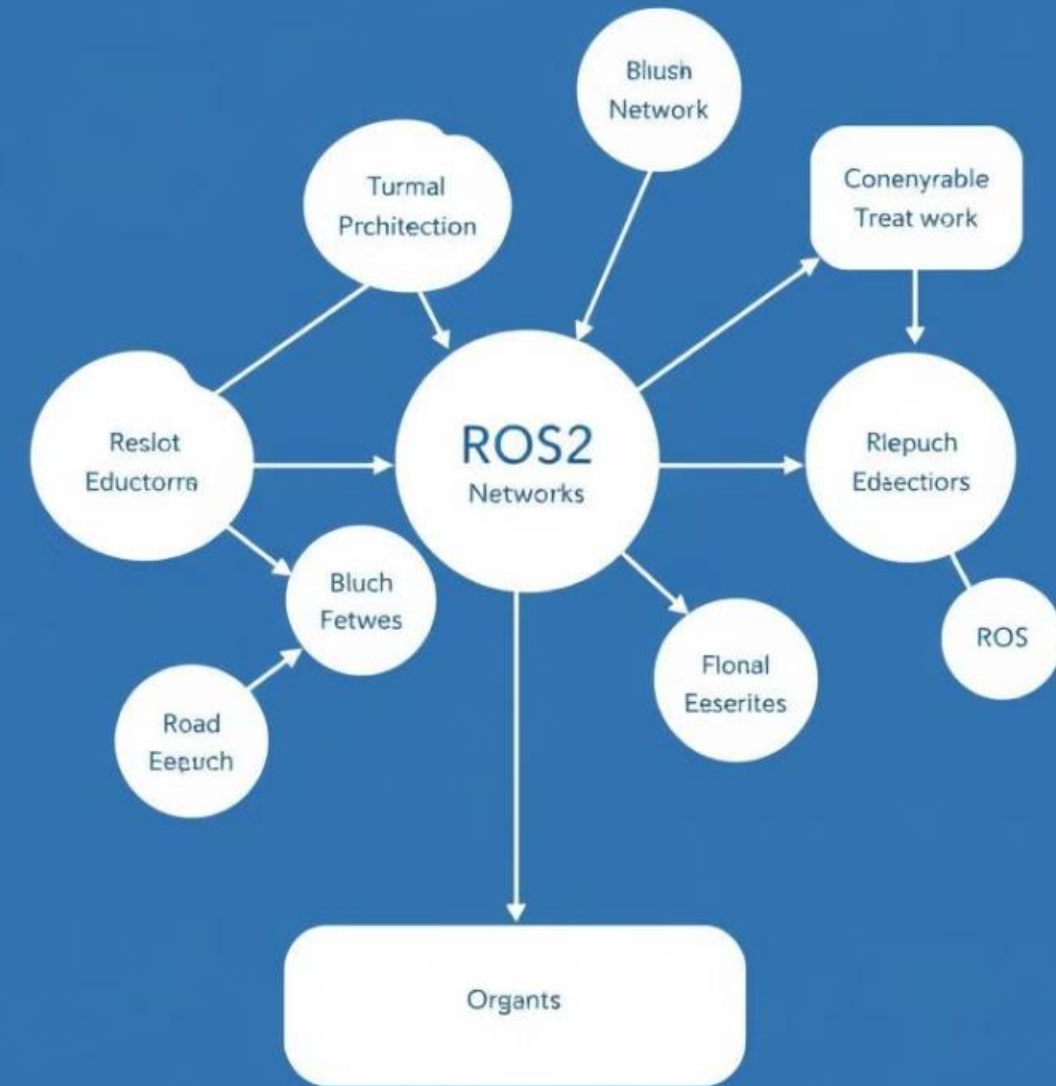
경로 추종을 위한 액션 클라이언트와 서버 패턴이 구현되어 있습니다.

3

GPIO 제어

라즈베리 파이의 GPIO 핀을 활용하여 LED를 정밀하게 제어합니다.

ROS₂





경로 추종 노드

1

경로 설정 및 전송

미리 정의된 경로를 설정하고 액션 서버로 전송합니다.

2

비동기 처리

로봇의 동작을 차단하지 않도록 비동기적으로 목표를 전송합니다.

3

도착 확인 및 LED 제어

목표 지점 도달 시 피드백을 받고 LED를 제어합니다.

위치 퍼블리싱 노드

위치 정보 생성

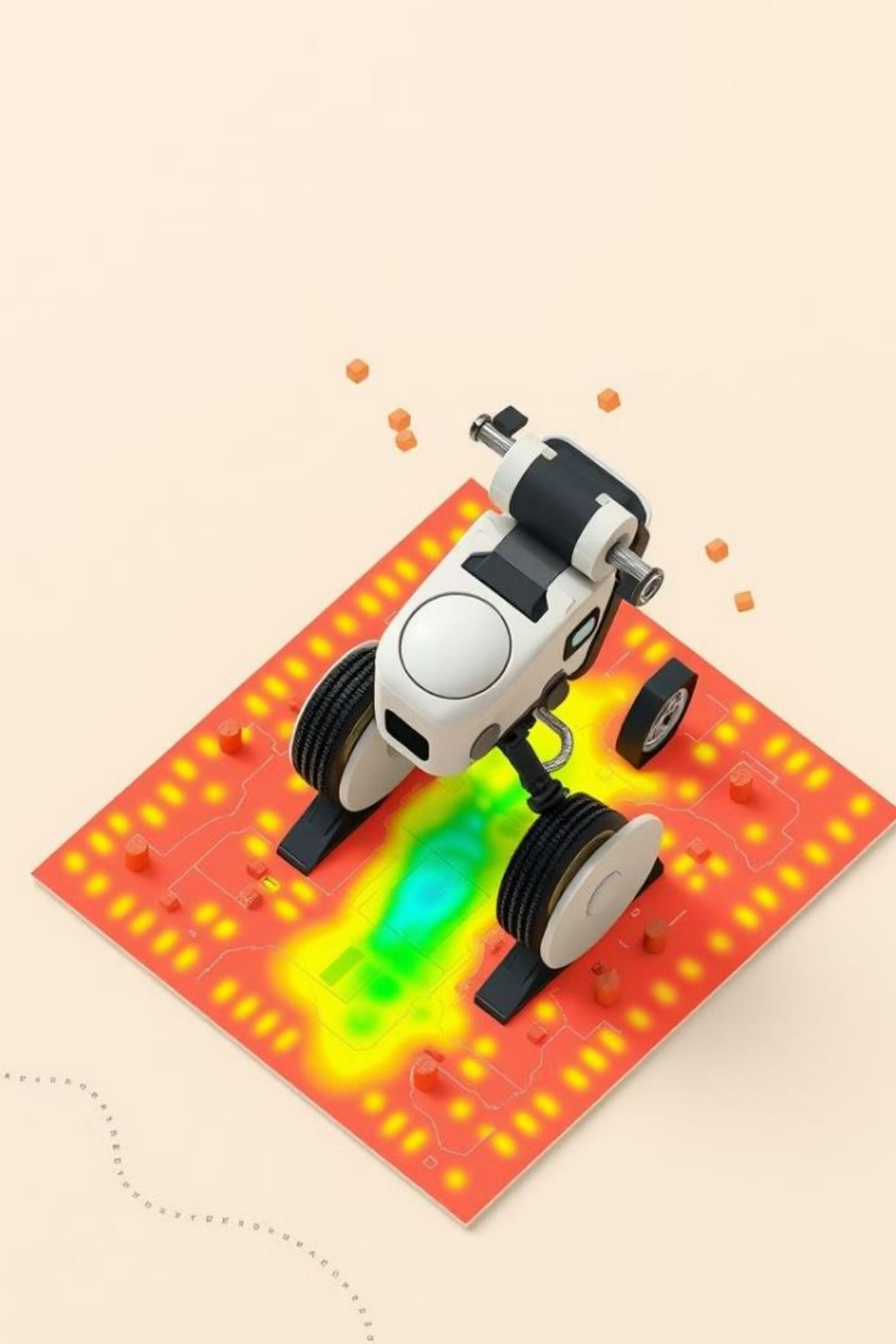
로봇의 현재 위치를 PoseStamped 메시지로 생성합니다.

쿼터니언 변환

회전 정보를 쿼터니언으로 변환하여 정확한 방향을 표현합니다.

주기적 퍼블리싱

생성된 위치 정보를 정기적으로 ROS 2 네트워크에 퍼블리시합니다.



목표 위치 구독 노드

메시지 수신

PoseStamped 메시지를 통해 목표 위치 정보를 수신합니다.

쿼터니언 처리

수신된 쿼터니언을 Roll, Pitch, Yaw 각도로 변환합니다.

로그 출력

변환된 목표 위치 정보를 로그로 출력하여 모니터링합니다.

경로 설정 서비스 노드

1

요청 수신

클라이언트로부터 x, y, θ 배열을 포함한 경로 설정 요청을 받습니다.

2

데이터 검증

입력된 배열의 크기가 일치하는지 확인하여 데이터 무결성을 보장합니다.

3

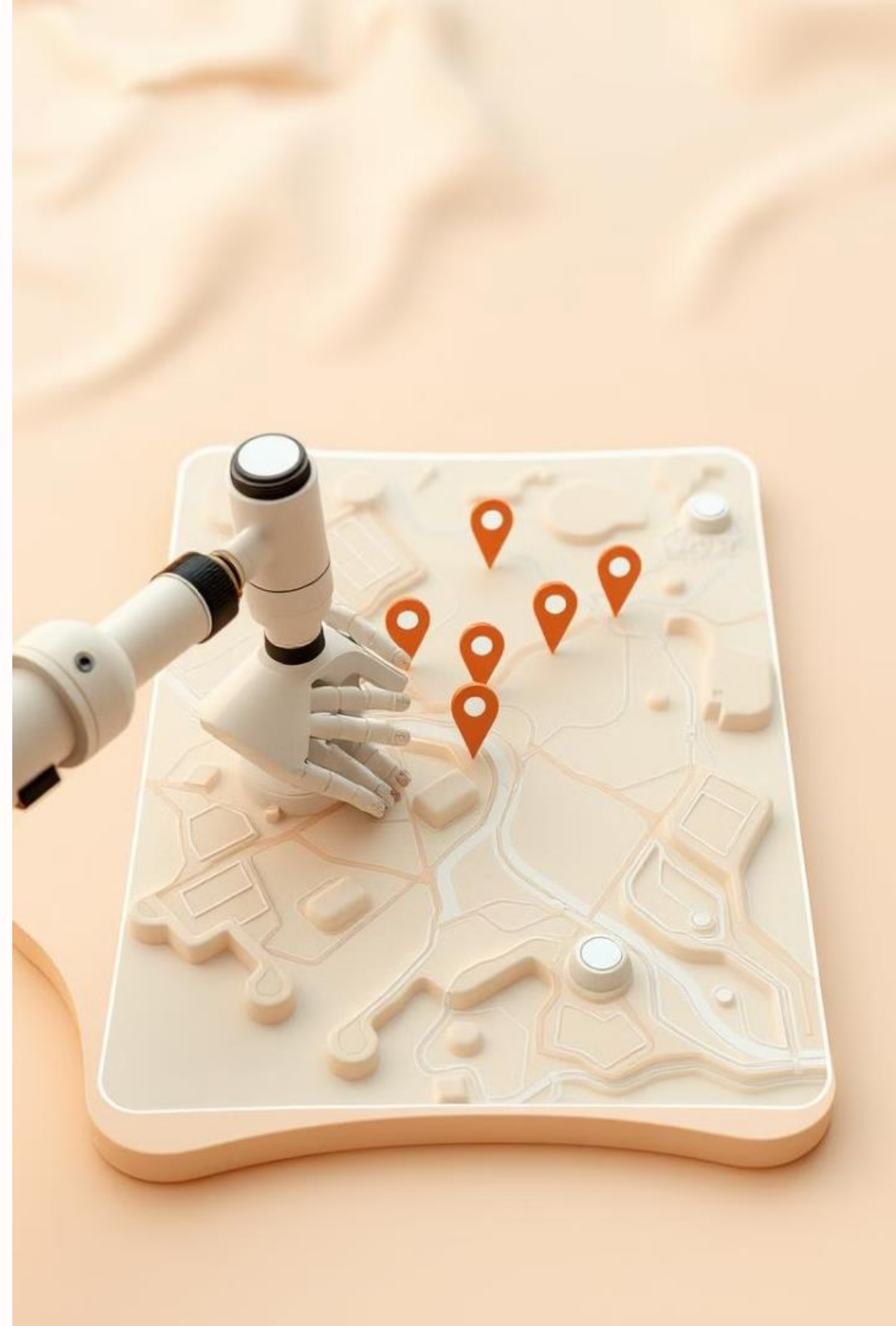
경로점 변환

유효한 데이터를 PoseStamped 형식의 경로점으로 변환하여 저장합니다.

4

응답 전송

경로 설정 결과를 클라이언트에게 반환하고 로그에 기록합니다.



LED 제어 서비스



서버 노드

GPIO 핀을 제어하여 LED의 켜기/끄기 기능을 수행합니다.



클라이언트 노드

비동기 방식으로 LED 제어 요청을 서버에 전송합니다.



콜백 처리

서비스 응답을 비동기적으로 처리하여 시스템 효율성을 높입니다.

시스템 요약

1 경로 추종

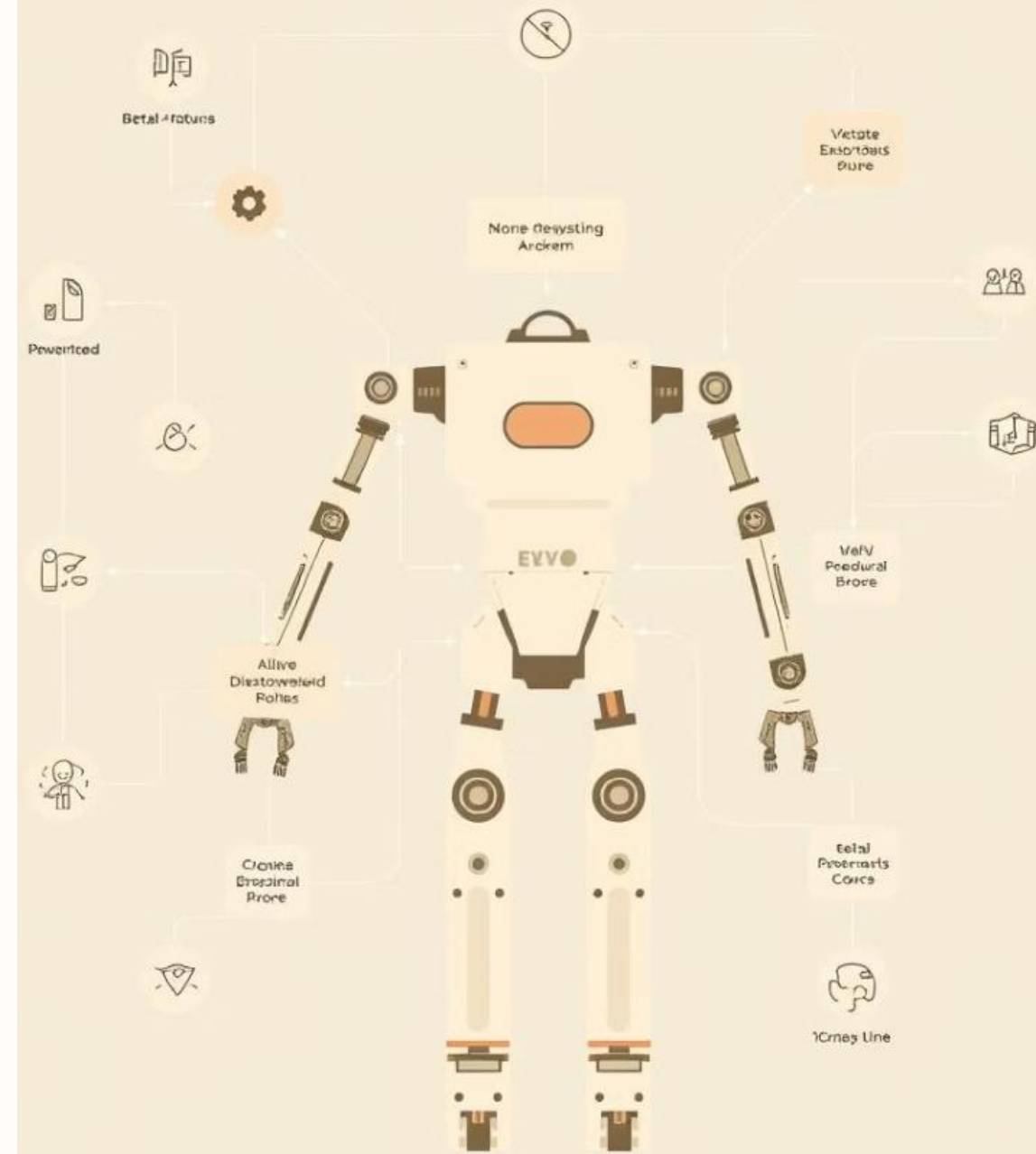
비동기 처리로 실시간 피드백을 수신하며 로봇 동작의 연속성을 보장합니다.

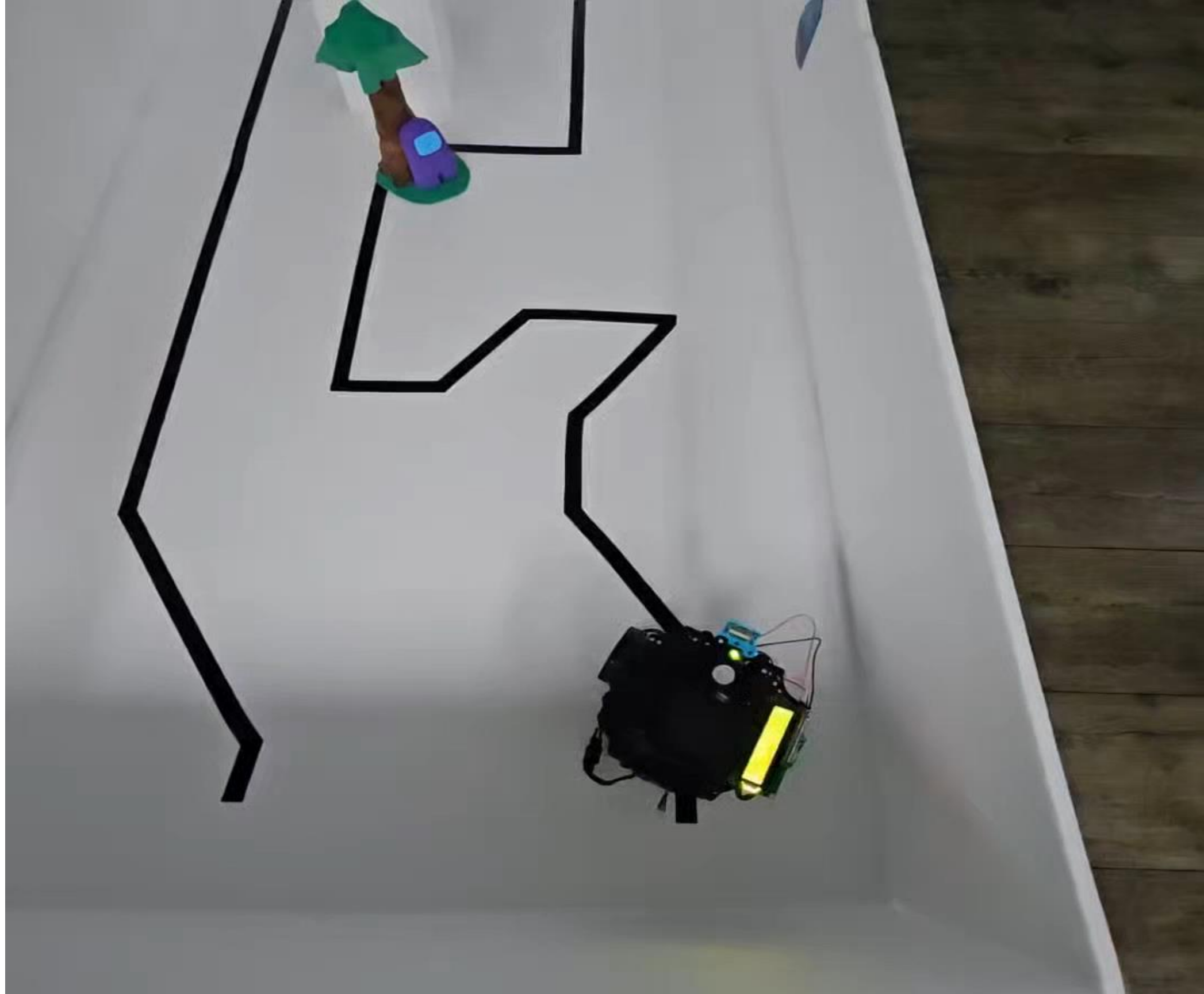
2 위치 처리

쿼터니언 기반의 회전 정보 처리로 정확한 3D 위치 및 방향을 표현합니다.

3 서비스 구조

경로 설정 및 LED 제어를 위한 견고한 클라이언트-서버 모델을 구현했습니다.







시스템 성과

항목	결과	성능
경로 추종	성공	높음
위치 퍼블리싱	정확	중상
목표 위치 구독	안정적	중상
경로 설정 서비스	유연함	높음
LED 제어	정밀	매우 높음

결론 및 향후 계획

시스템 통합

ROS 2와 라즈베리 파이 GPIO 제어의 성공적인 통합으로 견고한 자율 이동 로봇 시스템을 구축했습니다.

성능 평가

각 노드의 기능이 예상대로 작동하며, 특히 LED 제어와 경로 추종 기능이 우수한 성능을 보였습니다.

향후 개선 방향

더 복잡한 환경에서의 실험과 추가 기능 개발을 통해 시스템의 성능과 유용성을 더욱 향상시킬 계획입니다.